

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 03-292207

(43)Date of publication of application : 24.12.1991

(51)Int.Cl. B60C 23/04
B60C 23/20
G01D 5/12
G01L 17/00

(21)Application number : 02-093351

(71)Applicant : BRIDGESTONE CORP

(22)Date of filing : 09.04.1990

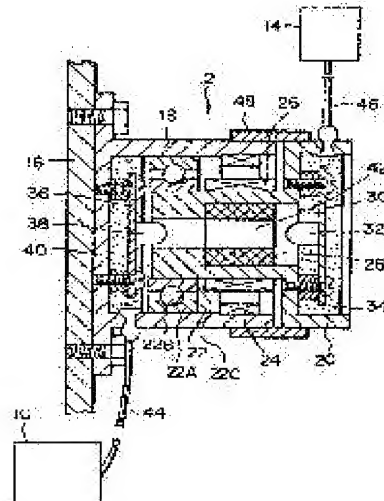
(72)Inventor : HODATE MASAHIITO

(54) DEVICE FOR MONITORING INSIDE OF TIRE

(57)Abstract:

PURPOSE: To shorten length of a coil member to make a device compact and light by supplying the electric power from no-rotation side to the rotation side with mutual induction, and monitoring a physical quantity inside of a tire for a long time, and while transmitting the signal through a cavity part inside of the coil member.

CONSTITUTION: In a connecting device 12, the bottom face of an outer cylinder 18 is fixed to a disc 16 with a bolt. A light emitting element 38 and an electricity receiving coil 24 fixed on a printed substrate 36 of the inside bottom face of the outer cylinder 18 are connected to a rotation side circuit 10 through a lead wire 44. On the other hand, a light receiving element 32 and an electricity feeding coil 26 fixed on a printed substrate 30 inside of a base of an inner cylinder 20 are connected to a no-rotation side circuit 14 through a lead wire 46. Consequently, when a tire wheel is rotated, the outer cylinder 18 is rotated together. On the other hand, the inner cylinder 20 is not rotated. The electric power is thereby supplied to a detecting unit provided inside of a tire, and a physical quantity of the air pressure or the like inside of a tire can be always monitored.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision]

of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑩ 日本国特許庁(JP)

⑪ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平3-292207

⑬ Int.Cl.⁵

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成3年(1991)12月24日

B 60 C 23/04
23/20
G 01 D 5/12
G 01 L 17/00

G 7443-3D
7443-3D
Z 7269-2F
G 8104-2F

審査請求 未請求 請求項の数 9 (全11頁)

⑮ 発明の名称 タイヤ内部監視装置

⑯ 特 願 平2-93351

⑰ 出 願 平2(1990)4月9日

⑱ 発 明 者 甫 立 雅 人 東京都東大和市清水6-1188-8
⑲ 出 願 人 株式会社ブリヂストン 東京都中央区京橋1丁目10番1号
⑳ 代 理 人 弁理士 中 島 淳 外1名

明 細 書

1. 発明の名称

タイヤ内部監視装置

2. 特許請求の範囲

(1) タイヤ内部の物理量を検出する検出器と、
タイヤホイールの回転軸方向に配列される第1
の巻棒と第1の巻棒に対して相対回転可能な第2
の巻棒とを備えると共に、タイヤホイールの回転
軸方向に延びる空洞部が形成されたコイル巻体と、
前記第1の巻棒に巻装された受電コイルと、
前記第2の巻棒に巻装されかつ相互誘導によっ
て前記受電コイルに起電力を生じさせる給電コイ
ルと、
前記受電コイルに生じた起電力を前記検出器に
供給するようにタイヤホイール側に配置される電
力供給回路と、
前記第1の巻棒に固定された素子と前記第2の
巻棒に固定された素子とを備え前記空洞部を通し
て非接触で信号を伝送する伝送手段と、
を含むタイヤ内部監視装置。

(2) 前記伝送手段は光または音によって信号
を伝送する請求項(1)のタイヤ内部監視装置。

(3) 前記第1の巻棒および前記第2の巻棒の
少なくとも一方の少なくとも一部分を磁性体で構
成した請求項(1)または(2)のタイヤ内部監
視装置。

(4) 前記受電コイルと前記給電コイルとをタ
イヤホイールの回転軸方向に対向するように配置
した請求項(1)～(3)のいずれか1項のタイ
ヤ内部監視装置。

(5) 前記受電コイルと前記給電コイルとをタ
イヤホイールの回転軸と直交する方向に対向する
ように配置した請求項(1)～(3)のいずれか
1項のタイヤ内部監視装置。

(6) 前記第1の巻棒と前記第2の巻棒とを軸
受によって連結した請求項(1)～(5)のいづ
れか1項のタイヤ内部監視装置。

(7) 前記第1の巻棒をタイヤホイールに固定
した請求項(1)～(6)のいずれか1項のタイ
ヤ内部監視装置。

(8) 前記第2の巻棒を車体に固定した請求項(1)～(7)のいずれか1項のタイヤ内部監視装置。

(9) 前記第1の巻棒をタイヤホイールに固定すると共に、前記第2の巻棒を第1の巻棒と間隙を隔てて車体に固定した請求項(1)～(6)のいずれか1項のタイヤ内部監視装置。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

本発明はタイヤ内部監視装置に係り、特に、自動車、タイヤ式電車、タイヤ式建設車両等の空気入タイヤを使用する車両のタイヤ内空気圧力、タイヤ内温度等のタイヤ内部の物理量を検出して常時監視するためのタイヤ内部監視装置に関する。

〔従来の技術および発明が解決しようとする課題〕

車輪の回転時あるいは静止時にタイヤ内の空気圧力、空気温度等の物理量を監視することは安全運転上好ましいことである。このため、従来では、タイヤの空気圧力が所定値以下に低下したときに警報を発するタイヤ空気圧異常警報装置が提案さ

れている(特開昭51-9859号公報、特開昭50-115980号公報、特開昭52-40383号公報、特開昭62-218208号公報、特開昭62-257039号公報、特開昭49-128777号公報)。これらのタイヤ空気圧異常警報装置では、タイヤホイール側に取付けられた圧力スイッチを含む共振回路と車体側に取付けられた発振回路とがコイルを通じて電磁的に結合されて検知信号を伝送する共振方式、光によって検知信号を伝送する方式のものがある。この共振方式の警報装置では、タイヤホイール側の共振回路に微小な電力しか発生せず、このためタイヤホイール側のセンサや能動素子を作動させにくいので、あらかじめ設定したタイヤ空気圧で圧力スイッチをオンオフさせるだけであり、タイヤ内部の空気圧力を常時監視するのは困難である。また、光を用いる方式ではタイヤ空気圧が所定値以下になったときに火薬発光装置を発光させて信号を伝達しているため、上記と同様に常時タイヤ内空気圧力を監視することが困難である。

タイヤの空気圧力を常時監視する装置として、ブルドン管を利用した機械式圧力表示計やタイヤの空気圧力の増減で伸縮するベローズを利用した装置(特開昭64-32142号公報)が知られているが、タイヤホイール回転時の振動に伴いブルドン管やベローズが振動するため、この振動によって圧力検出値が振動することになり、検出精度が悪化する、という問題がある。

また、タイヤのリムのリードベースの内周部に受電コイルを巻装し、この受電コイルに対向するよう車体側に給電コイルを取付け、相互誘導によってタイヤ側に起電力を発生させ、この起電力によってタイヤ側の能動素子を含む電子回路を作動させ、最終的にタイヤの圧力を運転席に表示したり、警報したりする装置が提案されている(公表特許公報昭63-501065号公報およびUSP4567459)。乗用車等の小さなタイヤではホイールの着脱時にリードベースに巻回された受電コイルを破損しないように手動で扱うことができるが、トラック、バス用または建設車両用の

タイヤホイールや電車等のタイヤホイールでは、大きくて重量があるため、車軸に対して取付け、取外しを行なう際他の器具を用いて扱う場合が多く、従って受電コイルを破損しないように取り扱うことはきわめて困難である。また、スリップリングを用いてタイヤホイール側に電力を供給する監視装置(特開昭58-12097号公報)も知られているが、スリップリングが摩耗するため長期にわたって安定して電力を供給することは困難である。さらに、上記で説明した異常警報装置にも示されているように、タイヤホイール側に電池を設けてタイヤホイール側のセンサに電力を供給することが考えられるが、電池の消耗によって長期間安定してタイヤ空気圧を監視することは困難である。

〔発明が解決しようとする課題〕

本発明は上記問題点を解決すべくなされたもので、タイヤ内部に設けられる検出器に安定した電力を供給して、常時タイヤ内の空気圧等の物理量を監視することができるタイヤ内部監視装置を提

供することを目的とする。

〔課題を解決するための手段〕

上記目的を達成するために本発明は、タイヤ内部の物理量を検出する検出器と、タイヤホイールの回転軸方向に配列される第1の巻棒と第2の巻棒に対して相対回転可能な第2の巻棒とを備えると共に、タイヤホイールの回転軸方向に延びる空洞部が形成されたコイル巻体と、前記第1の巻棒に巻装された受電コイルと、前記第2の巻棒に巻装されかつ相互誘導によって前記受電コイルに起電力を生じさせる給電コイルと、前記受電コイルに生じた起電力を前記検出器に供給するようにタイヤホイール側に配置される電力供給回路と、前記第1の巻棒に固定された素子と前記第2の巻棒に固定された素子とを備え前記空洞部を通して非接触で信号を送る伝送手段と、を含んで構成したものである。

上記伝送手段は、光または音によって信号を送ることができる。

また、第1の巻棒および第2の巻棒の少なくとも

イヤホイールの回転軸方向に延びる空洞部が形成されている。第1の巻棒には受電コイルが巻装され、第2の巻棒には給電コイルが巻装される。この給電コイルは相互誘導によって受電コイルに起電力を生じさせる。電力供給回路は、タイヤホイール側に配置されており、受電コイルに生じた起電力を検出器に供給する。従って、非回転側から回転側に非接触で電力が供給され、これによって長期にわたって安定して電力を供給することができる。伝送手段は、第1の巻棒に固定された素子と第2の巻棒に固定された素子とを備えており、コイル巻体に形成された空洞部を通して非接触で信号を送る。この伝送手段は、光または音によって検出部で検出された信号を送る。なお、静電誘導によって信号を送るようにしてもよい。このようにコイル巻体に形成された空洞部を通して信号の伝送を行っているため、コイル巻体のタイヤホイールの回転軸方向の長さは受電コイルと給電コイルとを巻装できる程度の長さあれば足り、これによって、受電コイルおよび給電コイ

も一方の少なくとも一部分を磁性体で構成するのが好ましい。

受電コイルと給電コイルとは、タイヤホイールの回転軸方向に対向するように配置するかまたはタイヤホイールの回転軸と直交する方向に対向するように配置することができる。

第1の巻棒と第2の巻棒とは軸受によって連結することができる。

第1の巻棒はタイヤホイールに固定することができ、第2の巻棒は車体に固定することができる。

そして、第1の巻棒をタイヤホイールに固定するとともに、第2の巻棒を第1の巻棒と間隔を隔てて車体に固定することができる。

〔作用〕

検出器はタイヤ内部の物理量、例えば、タイヤ内の空気圧力、空気温度およびタイヤ内壁温度等を検出する。コイル巻体は、タイヤホイールの回転軸方向に配列される第1の巻棒と第2の巻棒とを備えている。第2の巻棒は第1の巻棒に対して相対回転可能である。また、コイル巻体には、タ

ルに並列させて信号伝送部を設ける場合に比較してコイル巻体のタイヤホイールの回転軸方向の長さを短くすることができる。

第1の巻棒および第2の巻棒の少なくとも一方の少なくとも一部分を磁性体、好ましくはコイル巻装部を強磁性体で構成すると相互インダクタンスが大きくなるため、給電コイルに供給する電力を増加させなくても受電コイルに発生する起電力を大きくすることができる。

上記受電コイルと給電コイルとはタイヤホイールの回転軸方向に対向させて配置することができるが、受電コイルと給電コイルとをタイヤホイールの回転軸と直交する方向に対向するように配置することにより、コイル巻体のタイヤホイールの回転軸方向の長さを短くすることができる。

第1の巻棒と第2の巻棒とは、軸受によって連結することができる。軸受によって連結した場合には、第1の巻棒と第2の巻棒との少なくとも一方を固定すればよい。この場合、第1の巻棒をタイヤホイールに固定するか、第2の巻棒を車体に

固定すればよい。また、第1の巻棒と第2の巻棒とを連結することなく第1の巻棒と第2の巻棒とを間隔を隔てて配置してもよい。この場合には、第1の巻棒をタイヤホイールに固定し、かつ第2の巻棒を車体に固定する。

第1の巻棒と第2の巻棒とを連結する構成は、ばね等のサスペンションを用いた車両、すなわちタイヤホイールの回転軸が可動な車両に適している。また、第1の巻棒と第2の巻棒とを連結しないで両方を固定する構成は、ばね等のサスペンションのない車両、すなわち回転軸が固定された車両に適している。この回転軸が固定された車両としては、自動車を搬送するキャリアカー、ショベルカーまたはモータスクレーパ等の建設車両、空気入タイヤ式電気車両等がある。

〔実施例〕

以下図面を参照して本発明の実施例を詳細に説明する。第2図は本実施例のタイヤ内部監視装置をタイヤホイールに取付けた状態を示すものである。タイヤ50内の空気圧力を電圧に変換する圧

は樹脂で形成されている。内筒と外筒とはコイル巻体を構成する。内筒20の先端部外周と外筒18の底面側内周との間には、鋼製ころがり軸受22が介在されている。ころがり軸受22の外輪22Aは外筒18の内周面に固定され、ころがり軸受22の内輪22Cは内筒20の外周面に固定されている。そして、外輪22Aと内輪22Cとの間に多数のボール22Bが周方向に配列されている。また鋼製ころがり軸受に代えて、磁気を吸収しないブッシュタイプの合成樹脂または油含浸のセラミックス軸受を用いてもよい。外筒18の開口側の内周面には、周方向に沿ってリング状の受電コイル24が固定されている。内筒20の外周面でかつ受電コイル24の内側に位置する部位には、内筒20の周方向に沿ってリング状の給電コイル26が固定されている。また、内筒20の内周面でかつ給電コイル26の内側に位置する部位には、強磁性体で構成された円筒状のコア28が嵌合されている。このコア28の中空部分は、内筒20の先端部の中空部分とともに空洞部42を

カトランスデューサー及びタイヤ50内の空気温度を電圧に変換する温度トランスデューサーを備えた回転側回路10は、リム52を貫通してタイヤ50内に突出している。圧力表示計や温度表示計またはこれらの警報器等を備えた非回転側回路14は、車両運転席のインストルメントパネルに固定されている。タイヤホイールのディスク16には、受電コイル、給電コイル、発光素子および受光素子を備えた連結装置12が固定されている。連結装置12の給電コイルおよび受光素子はリード線46を介して非回転側回路14に接続され、連結装置12の受電コイルおよび発光素子はリード線44を介して回転側回路10に接続されている。

連結装置12は、第1図に示すように、樹脂で形成された有底円筒状の外筒18を備えている。外筒18の底面はボルトによってディスク16に固定されている。外筒18の開口側から、基部が外筒18と同径で先端部が外筒18より細い略円筒状の内筒20が挿入されている。この内筒20

構成する。

外筒18の内側底面には、プリント基板36がビスによって固定されている。プリント基板36には、空洞部42内に突出するように赤外光を発する発光ダイオード等で構成された発光素子38が取付けられている。発光素子38および受電コイル24は、リード線44を介して回転側回路10に接続されている。そして、プリント基板36および発光素子38の基端部は、樹脂40によって封入されている。

内筒20の基端部内側には、ビスによってプリント基板30が固定されている。このプリント基板30には、空洞部42内に突出するようにフォトランジスタ等で構成された受光素子32が取付けられている。受光素子32および給電コイル26はリード線46を介して非回転側回路14に接続されている。プリント基板30および受光素子32の基端部は樹脂34によって封入されている。外筒18の開口側外周には、外筒18と内筒20とに跨るように外筒の全周に亘ってゴム製の

防塵カバー48が固定されている。防塵カバー48の内筒20側は、内筒20の基端部外周に接触しており、この接触部にはグリース等が塗布されている。

上記連結装置によれば、タイヤホールが回転すると外筒がタイヤホールと共に回転する。外筒と内筒とは相対回転可能であるため、このとき内筒は回転しない。

第3図に示すように、回転側回路10は、受電コイル24に接続された交流を直流に整流する整流器54および整流器54に接続された一定の直流電圧を発生する定電圧発生器56を備えている。また、回転側回路10は、空気圧力に比例する電圧を出力する圧力トランスデューサー58、圧力トランスデューサー58から入力される電圧に比例した周波数の信号を出力するVCO(電圧制御発振器)62、空気温度に比例した電圧を出力する温度トランスデューサー60、温度トランスデューサー60から入力される電圧に比例した周波数の信号を出力するVCO64およびVCO62

およびVCO64からの信号を選択して出力するセクタ66を備えている。定電圧発生器56は、圧力トランスデューサー58、温度トランスデューサー60、VCO62、VCO64、セクタ66に一定電圧を供給するように接続され、セクタ66は発光素子38に接続されている。

また、非回転側回路14は、車載バッテリーと直流を交流に変換する変換回路とからなる電源電圧発生器78および電源電圧発生器78から出力される交流を増幅して給電コイル26に供給する電力増幅器80を備えている。また、非回転側回路14は、受光素子32に接続された制御回路68を備えており、制御回路68には圧力トランスデューサー58で検出された空気圧力を表示する圧力表示計72、空気圧力が所定値以下になったときに警報を発する内圧警報器70、温度トランスデューサー60で検出された空気温度を表示する温度表示計76および空気温度が所定値以上になったときに警報を発する温度警報器74を備えている。

温度トランスデューサー60は、第4図に示すように、抵抗R1、R2、R3、R4で構成されたブリッジ回路からなる抵抗式センサと増幅機能を備えた温度補償回路60Aとから構成されている。なお、抵抗式センサに代えて熱電対式センサ、サーミスタ式センサ等を使用してもよい。また、圧力トランスデューサー58には、ストレンゲージをブリッジ状に接続したセンサや半導体ひずみ抵抗式センサ等を用いることができる。

セクタ66は、第5図に示すように、フリップフロップF1、F2、F3、F4、F5、ノット回路NOT1、NOT2、NOT3、NOT4、NOT5、NOT6、NOT7、ナンド回路NAND1、NAND2、NAND3、NAND4、ノア回路NOR1、NOR2を備えている。フリップフロップF4、F5、ノア回路NOR1、NOR2の出力端は、出力端が発光素子38に接続されたオア回路ORの入力端に接続されている。また、ノット回路NOT6の入力端はVCO62に接続され、ノット回路NOT7の入力端はV

CO64に接続されている。

以下このセクタの動作について説明する。フリップフロップF2のQ端子から、第6図に示すパルス信号Aが出力され、フリップフロップF3のQ端子から第6図に示すパルス信号Bが出力される。パルス信号Aが立上がりかつパルス信号Bが立上がると、フリップフロップF4のQ端子からパルス幅T1のパルス信号S1が出力される。また、パルス信号Aが立上がりかつパルス信号Bが立下がると、フリップフロップF5のQ端子からパルス幅T2のパルス信号S2が出力される。VCO62から出力される検出信号IN1は、ノット回路NOT6で反転された後ノア回路NOR1に入力される。従って、パルス信号Aがローレベルでかつパルス信号Bがハイレベルの間ノア回路NOR1から反転された検出信号D1が出力される。また、VCO64から出力された検出信号IN2はノット回路NOT7で反転された後ノア回路NOR2に入力される。従って、パルス信号Aがローレベルでかつパルス信号Bがローレベル

の間ノア回路NOR 2から反転された検出信号D 2が出力される。パルス信号S 1、S 2および反転された検出信号D 1、D 2はオア回路ORに入力されているため、オア回路から第6図に示す信号Zが出力され、この信号に応じて発光素子3 8が点滅される。

制御回路6 8は、第7図に示すように、受光素子3 2に接続された増幅器8 2を備えている。増幅器8 2の出力端は切換回路9 4に接続されるとともに積分器8 4および符号変換器8 6を介して比較器8 8および比較器9 0の反転端子に接続されている。比較器8 8の非反転端子には基準電圧E 1が供給され、比較器9 0の非反転端子には基準電圧E 2が供給されている。比較器8 8の出力端はノット回路NOT 8、フリップフロップF 6を介して記憶素子9 2のクロック端子CKに接続されている。比較器9 0の出力端は記憶素子9 2のクリア端子CLRに接続されるとともに、ノット回路NOT 9を介してカウンタ9 8のクリア端子CLRに接続されている。記憶素子9 2のQ端

子はフリップフロップF 7を介してカウンタ9 6のクリア端子CLRに接続されると共に、カウンタ9 6のコントロール端子Jに接続され、切換回路9 4に接続されている。記憶素子9 2のQ端子はカウンタ9 8のコントロール端子Jに接続されるとともに切換回路9 4に接続されている。切換回路9 4の端子X 1はカウンタ9 6のクロック端子CKに接続され、端子X 2はカウンタ9 8のクロック端子CKに接続されている。カウンタ9 6の出力端子Dは温度表示計および温度警報器に接続され、カウンタ9 8の出力端子Dは圧力表示計および内圧警報器に接続されている。

次に第7図の制御回路の動作を説明する。発光素子3 8が第6図の信号Zによって点滅されると、この信号が受光素子3 2によって受光され、増幅器8 2から第8図に示す信号Zが出力される。この信号Zは、増幅器8 2によって増幅された後積分器8 4によって積分され、符号変換器8 6で符号が反転された後比較器8 8および比較器9 0の反転端子に入力される。比較器8 8は、符号変換

器8 6出力と基準電圧E 1とを比較して符号変換器8 6出力が基準電圧E 1以上のときにローレベルになる第8図に示す信号G'を出力する。この信号G'は、ノット回路NOT 8で反転されてフリップフロップF 6に入力されるため、フリップフロップF 6から第8図に示す信号Gが出力される。比較器9 0は、符号変換器8 6出力と基準電圧E 2とを比較し、符号変換器8 6出力が基準値E 2以上のときにローレベルになる第8図に示す信号Hを出力する。この信号Hはノット回路NOT 9で反転されて信号Hとされた後カウンタ9 8のクリア端子CLRに入力される。

記憶素子9 2のクロック端子CKには信号Gが入力され、クリア端子CLRには信号Hが入力されているため、記憶素子9 2のQ端子からは信号Hが立上るときにローレベルになる信号Qが出力され、Q端子からは信号Qを反転した信号Qが出力される。信号Qはカウンタ9 6のコントロール端子Jに入力され、信号Qはカウンタ9 8のコントロール端子Jに入力されている。カウンタ9

6およびカウンタ9 8はコントロール端子Jに入力される信号がハイレベルのときのみ動作する。カウンタ9 6は、動作中は切換回路9 4のX 1端子から出力される空気圧力に比例した周波数の信号D 1'をカウントし、カウンタ9 8は切換回路9 4の端子X 2から出力される空気温度に比例した周波数の信号D 2'をカウントする。そして、カウンタ9 6はフリップフロップF 7のQ 1端子から出力される信号Q 1が立上がる度にクリアされ、カウンタ9 8は信号Hが立上がる度にクリアされる。

カウンタ9 6の出力端子Dから出力されたカウント値は、温度表示計に供給されてカウント値に対応した温度が表示されるとともに、温度警報器に供給されて予め定められたカウント値以上になったときに警報装置から警報が発せられる。また、カウンタ9 8の出力端子Dから出力されるカウント値は、圧力表示計に供給されてこのカウント値に対応した圧力が表示されるとともに、圧力警報器に供給されて予め定められたカウント値以下に

なったときに圧力警報器から警報が発せられる。

以下本実施例の作用を説明する。電源電圧発生器78で発生された交流電力は電力増幅器80によって増幅され、給電コイル26に供給される。受電コイル24には、給電コイル26との相互誘導によって起電力が発生する。給電コイルに交流電力を供給しているため、タイヤホイールが停止していても起電力を発生させることができる。この起電力は整流器54によって整流された後定電圧発生器56で一定直流電圧に変換され、回転側回路10の各回路に供給される。圧力トランスデューサ58で検出された空気圧力は、VCO62で空気圧に比例した周波数の信号に変換されてセクタ66に入力される。温度トランスデューサ60で検出された空気温度は、VCO64で空気温度に比例した周波数の信号に変換されてセクタ66に入力される。セクタ66は、第6図に示したシリアル信号Zによって発光素子38を点滅させる。受光素子32は、発光素子38から照射されたビームを受光して第8図に示す信

号Zを出力する。制御回路68は、VCO62から出力される空気圧に比例した周波数の信号をカウントしまたVCO64から出力される空気温度に対応した周波数の信号をカウントし圧力表示計72に空気圧を、温度表示計76に空気温度を表示させる。また内圧警報器70は制御回路68から供給される空気圧に対応したカウント値が所定値以下のときに警報を発し、温度警報器74は制御回路68から供給される空気温度に対応したカウント値が所定値以上のときに警報を発する。

以上説明したように本実施例によれば、内筒を外筒内に挿入し、受電コイルと給電コイルを径方向に対向するように配置したので、連結装置の回転軸方向の長さを短くすることができる。また、外筒と内筒とがころがり軸受によって連結されているため、外筒をタイヤホイールのディスクに固定するだけでよいため取付けが容易になる。さらに、光を用いて信号を伝送しているため電気ノイズ等の影響を受けることがない。なお、上記では

連結装置をタイヤホイール側に固定する例について説明したが、連結装置を車体側に固定するようにしてもよい。

第9図は、軸固定型車両の連結装置として好適な本発明の他の実施例を示すものである。なお、第9図において第1図と対応する部分には同一符号を付して説明を省略する。外筒18の底面部は車体に取付けられたブラケット100に固定され、内筒20の底面部はディスク16に固定されている。外筒18の内周には給電コイル26が取付けられ、内筒20の外周で給電コイル26の内側に位置する部分には受電コイル24が取付けられている。この例では、内筒と外筒とは連結されていないが、第1図に示したようにころがり軸受で連結してもよい。

軸固定型の車両では、タイヤホイールの軸が車体に対して移動しないため、連結装置をタイヤホイールのディスクとブラケットに固定することで車体側からタイヤホイール側へ電力を供給することができるとともに、タイヤホイール側から車体

側へ検出信号を伝送することができる。

第10図は、受電コイルと給電コイルとの配置の変形例を示すものである。受電コイル24と給電コイル26とは各々筒体に巻装され、タイヤホイールの回転軸方向に対向するように配列されている。この場合、連結装置のタイヤホイール回転軸方向の長さが長くなる虞れがあるが、受電、給電コイルのタイヤホイール回転軸方向の長さを短くしかつコイルの径方向の厚みを厚くすれば、第1図のものと同じターン数でタイヤホイール回転軸方向の長さを短くすることができる。

第11図は、信号伝送方式の他の例を示すものである。第11図では一対の電極板102を接近するように配置し、回転側回路で検出された検出信号を静電誘導によって非回転側回路に供給している。

なお、上記では赤外光等の光、静電誘導によって信号を伝送する例について説明したが、発光素子を発音素子に、受光素子を受音素子に代えて超音波等の音によって信号を伝送するようにしても

よい。また、上記では給電コイルに交流を供給する例について説明したが、給電コイルに直流を供給してタイヤホイール回転時のみ回転側に電力を供給するようにしてもよい。

(発明の効果)

以上説明したように本発明によれば、相互誘導によって非回転側から回転側に電力を供給しているため長期にわたってタイヤ内の物理量の監視をすることができる、という効果が得られる。

また、受電コイルおよび給電コイルが巻装されるコイル巻体内部に設けられた空洞部を介して信号を送送するため、コイル巻体のタイヤホイール回転軸方向の長さを短くすることができ、これによってタイヤ内部監視装置の小型軽量化を図ることができる、という効果が得られる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の実施例の連結装置を示す断面図、第2図は上記実施例のタイヤ内部監視装置をタイヤに取付けた状態を示す概略図、第3図は上記実施例のタイヤ内部監視装置を示す回路図、第

4図は温度トランスデューサーを示す回路図、第5図は第3図のセレクトの詳細を示す回路図、第6図は第5図の各部の波形を示す線図、第7図は第3図の制御回路の詳細を示す回路図、第8図は第7図の各部の波形を示す線図、第9図は本発明の他の実施例の連結装置の断面図、第10図は受電コイルと給電コイルとの配置の他の例を示す概略図、第11図は信号伝送装置の他の例を示す概略図である。

- 10・・・回転側回路、
- 12・・・連結装置、
- 14・・・非回転側回路、
- 16・・・ディスク、
- 18・・・外筒、
- 20・・・内筒、
- 22・・・ころがり軸受、
- 24・・・受電コイル、
- 26・・・給電コイル、
- 28・・・コア、
- 32・・・受光素子、

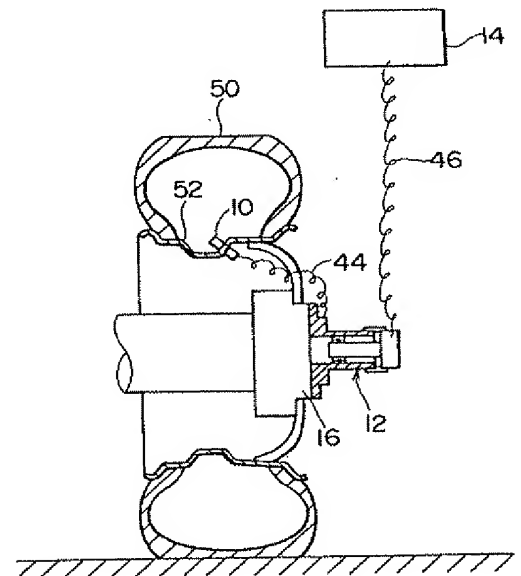
38・・・発光素子。

代理人

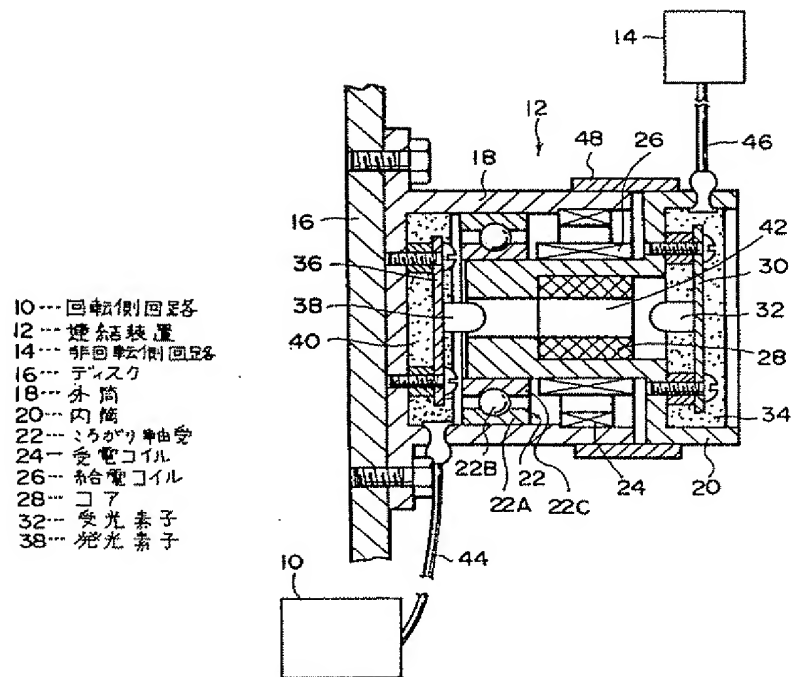
弁理士 中 島 淳

弁理士 加 藤 和 洋

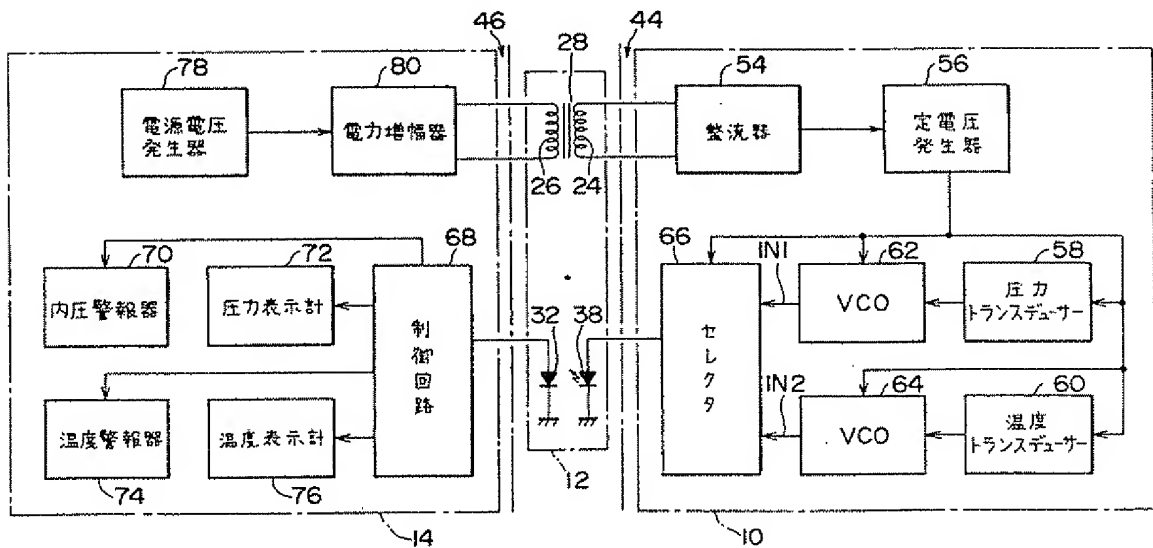
第 2 図



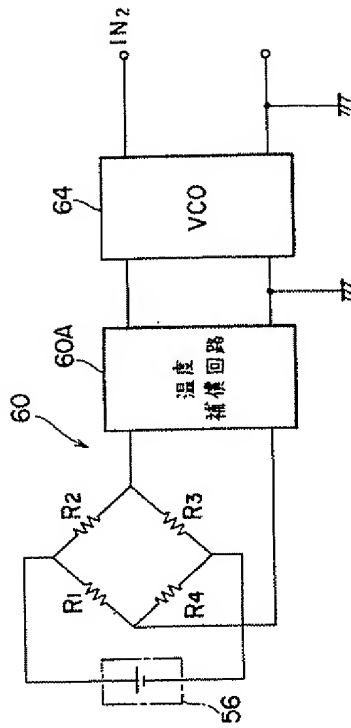
第 1 図



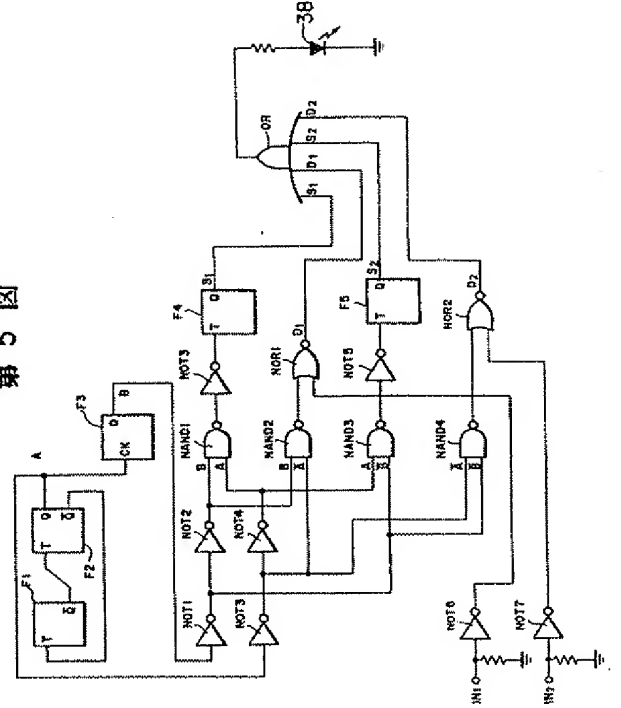
第 3 図



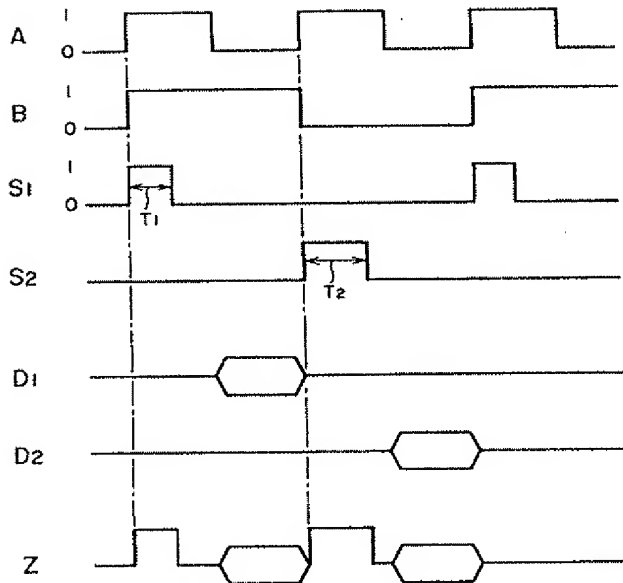
第 4 図



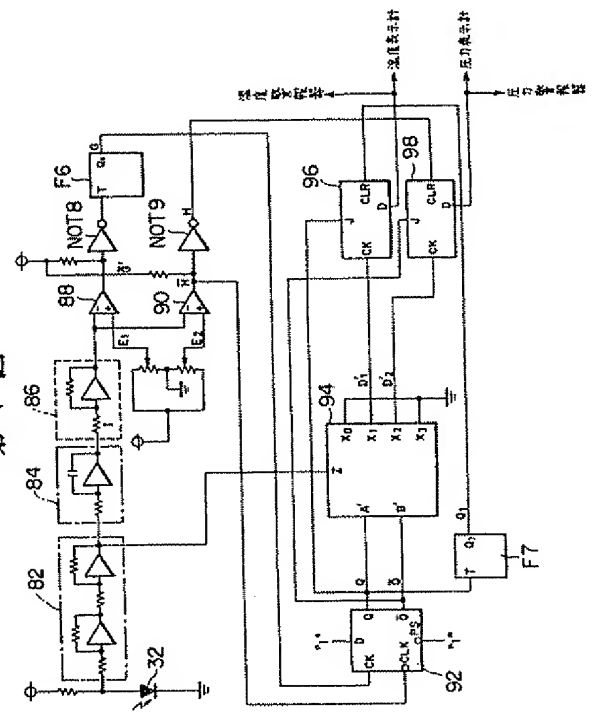
第 5 図



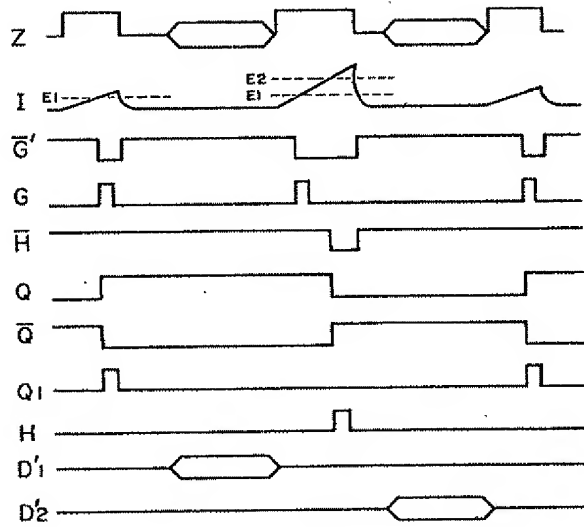
第 6 図



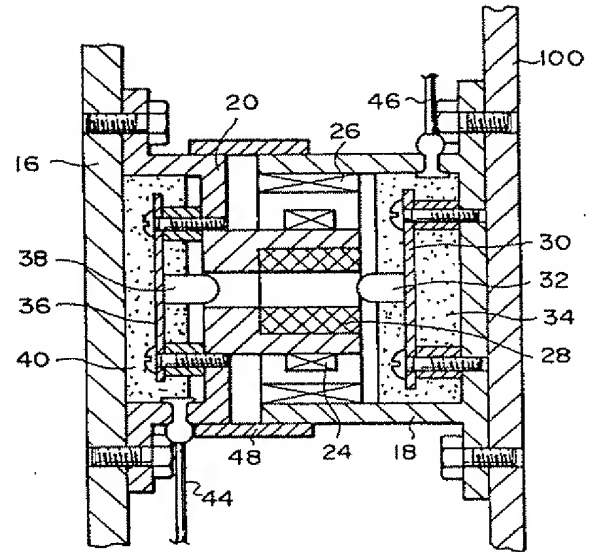
第 7 図



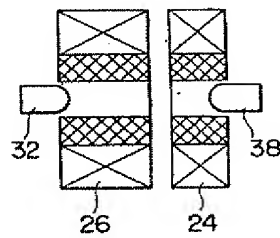
第 8 図



第 9 図



第 10 図



第 11 図

